LA GESTION DE VERSION AVEC GIT

FORMATIC BORDEAUX

ARNAUD TOURNIER

ArchiDév passionné

Fondateur de **LTE Consulting**

Speaker **Devoxx**, **GWT.create**, **Paris/Toulouse JUG**, etc...

Full stack !

QU'EST-CE QUE GIT ?

GIT

- Logiciel de **gestion de version distribué**.
- Un ensemble de **petits outils** pour manipuler un arbre d'objets.
- Créé par **Linus Torvalds**, pour les besoins du noyau Linux.
- Le développement commence en **2005**.
- Développement repris maintenant par **Scott Chacon**.
- Extrêment **rapide**, peut gérer de gros projets
- Tracke des **snapshots** et non des **différences**
- Assure la cohérence
- **http://git-scm.com**

GIT N'EFFACE PAS

Les données sont toujours **ajoutées** aux index

Donc une fois indexées, une modification ne sera **jamais** perdue

LA CONCURRENCE

Les systèmes centralisés : SVN, CVS, Perforce, ...

Les systèmes décentralisés : Mercurial, BitKeeper, ...

INTRODUCTION EN PRATIQUE

CONFIGURATION

- git config -l
- git config --global user.name "Mon nom"
- git config --global user.email "mon.email@mail.un"
- git config --global color.ui true
- git config --global core.editor vim

On peut aussi configurer l'auto-complétion (sous Linux)

- contrib/completion/git-completion.bash à sourcer dans ~/.profile

AIDE ?

- git help
- git help commande

CRÉER UN REPOSITORY

- mkdir projet
- cd projet
- git init

LES COMMANDES DE BASE

- *éditer des fichiers...*
- git add file1 file1 ...
- git diff --cached
- git status
- git commit -m "Premier commit"
- git log
- git status

ON EFFACE TOUT !

```
cd ..
rm -Rf projet
```

REVENONS À LA THÉORIE : LE MODÈLE OBJET

SHA

Les SHA sont partour dans git !

40 caractères représentant la signature d'un contenu

```
6ff87c4664981e4397625791c8ea3bbb5f2279a3
```

Il est **impossible** que deux contenus différents aient le même *SHA*

Ceci apporte certains avantages :

- comparaison d'objets rapide,
- les sha sont identiques sur les repos différents,
- détection des erreurs de cohérence.

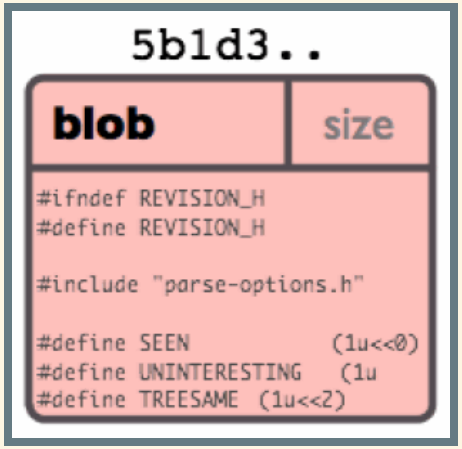
LES OBJETS

Un **type**, une **taile** et un **contenu**

Il y a quatre types :

- **BLOB** : stockage d'un fichier
- **TREE** : référence des sous TREE et des BLOBS
- **COMMIT** : pointe vers un TREE et contient des métadonnées (auteur, date, commit(s) parents)
- **TAG** : utilisé pour tagger des commits

LES BLOBS




```
git show 6ff87c4664 # montre le contenu
git hash-object -w myfile.txt # crée un blob
```

- Deux contenus identiques partageront le même blob
- Invariant : `blob.nom == sha1(blob.contenu)`
- Indépendant de l'emplacement des données

STOCKAGE

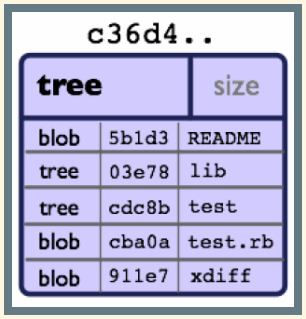
Le stockage des objets peu être **détendu** :

- Format ZIP dans un seul fichier (.git/objects/0a/ef6617772...)

Ou bien **packagé** :

- Stocke seulement les changements, et un pointeur vers le contenu similaire
- Calculé au moment d'un `git gc`
- Utilisé aussi pour les transfers inter-repo

L'OBJET TREE



- C'est une liste de pointeurs vers des **blobs** et des **trees**
- Utilisé en général pour représenter un répertoire
- Deux trees n'ont le même nom que s'ils ont le même contenu, ceci facilite les recherches

```
git show # fonctionne mais il y a mieux !
git ls-tree fb3a8bdd0ce
100644 blob 63c918c66...2fdc80926e21c .gitignore
040000 tree 2fb783e47...6fea6013dc745 Documentation
100644 blob 6ff87c466...a3bbb5f2279a3 Makefile

cat /tmp/tree.txt | git mk-tree # création
5bac6559179...e2d8ae83
```

L'OBJET COMMIT

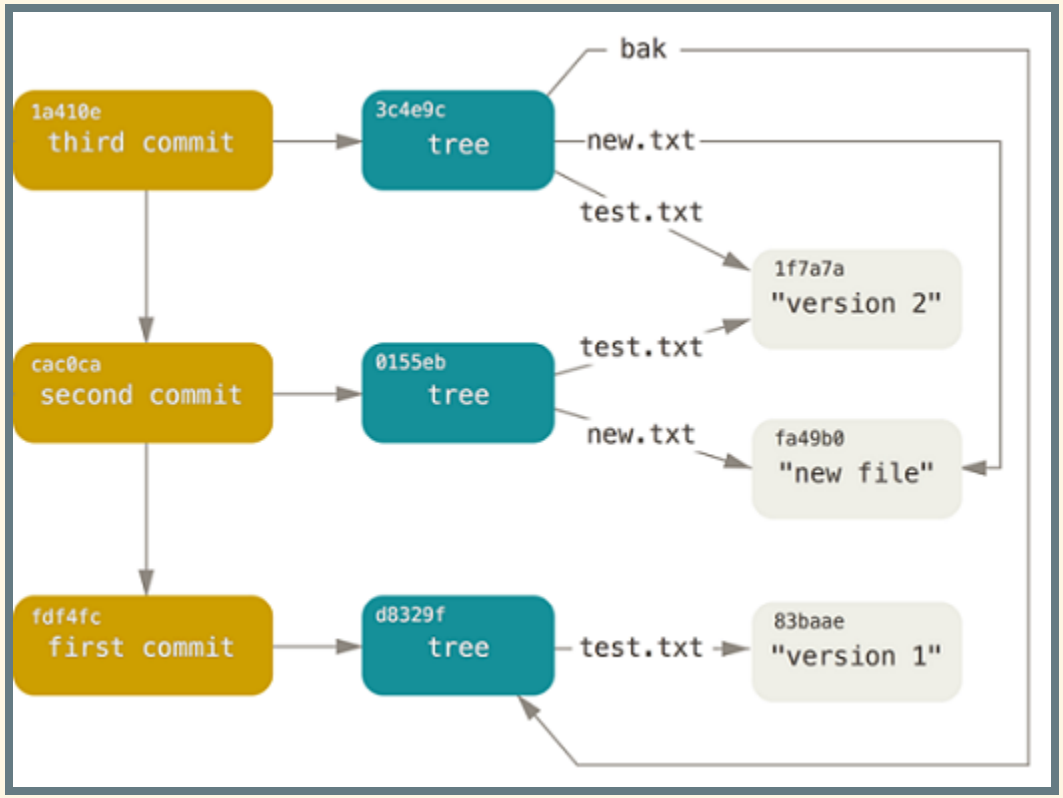
Créé avec la commande

```
git commit
```

Pour explorer :

```
git show HEAD --pretty=raw
commit fa7ed8...be930bbc0e
tree d0ae01...08b6457
parent 3ad3...32ee
author Arnaud Tournier...
committer Arnaud Tournier...
# comment...
```

EXEMPLE DE CONTENU



L'OBJET TAG

- Utilisés pour stocker des tags signés
- les tags légers sont stockés dans `refs/tags/`

Création avec

```
git tag
```

Pour explorer :

```
git cat-file tag v2.1
object 8e26b5a...9de7193c2
type commit
tag v2.1
tagger Arnaud Tournier...
# comment...
```

RAMASSE MIETTES

- git gc

Il est bon de le faire de temps en temps, mais attentions à ne pas perdre de "dandling commits" !!!

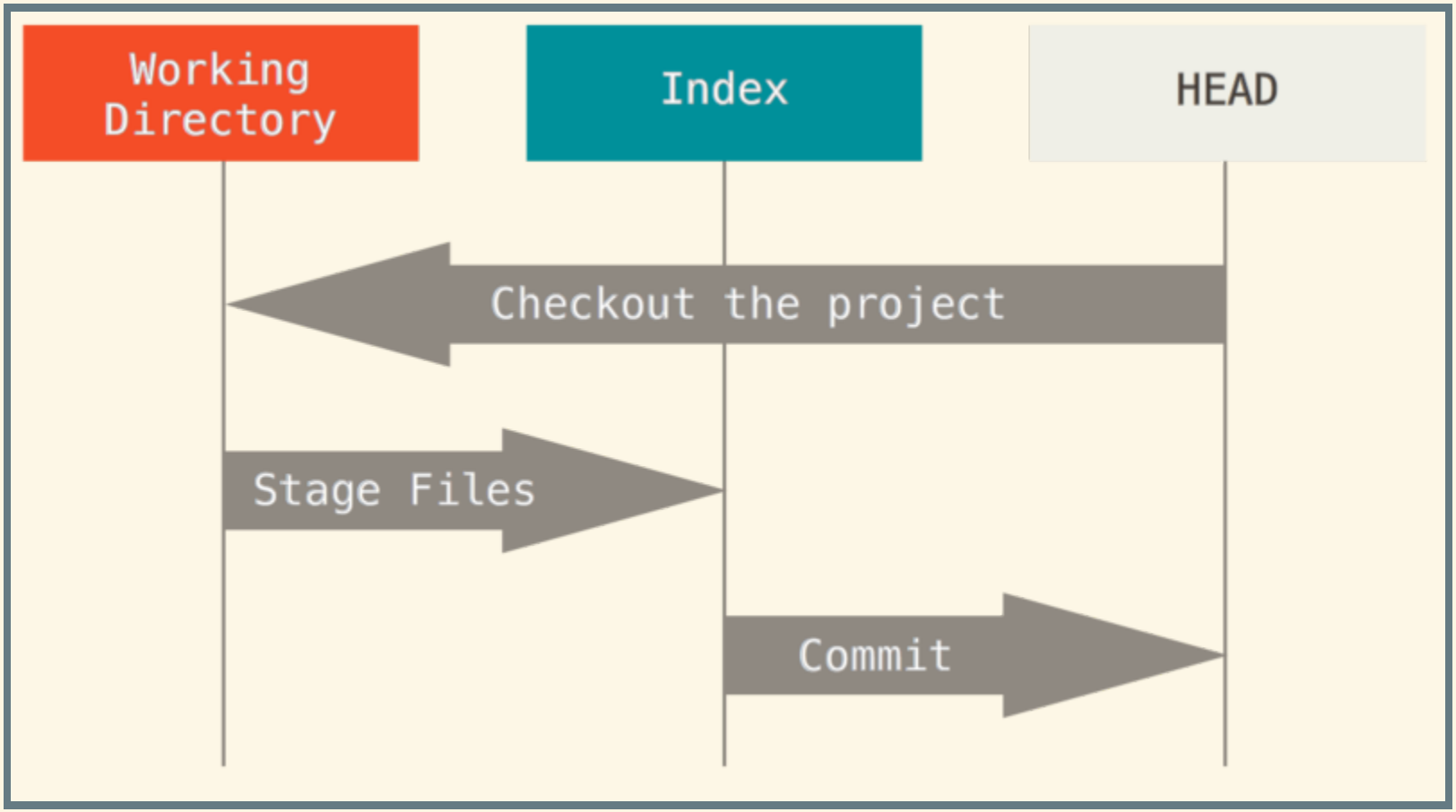
LE RÉPERTOIRE .GIT

HEAD	pointeur vers votre branche courante
config	configuration de vos préférences
description	description de votre projet
hooks/	pre/post action hooks
index	fichier d'index
logs/	un historique de votre branche
objects/	vos objets (commits, trees, blobs, tags)
refs/	pointeurs vers vos branches

LE RÉPERTOIRE DE TRAVAIL

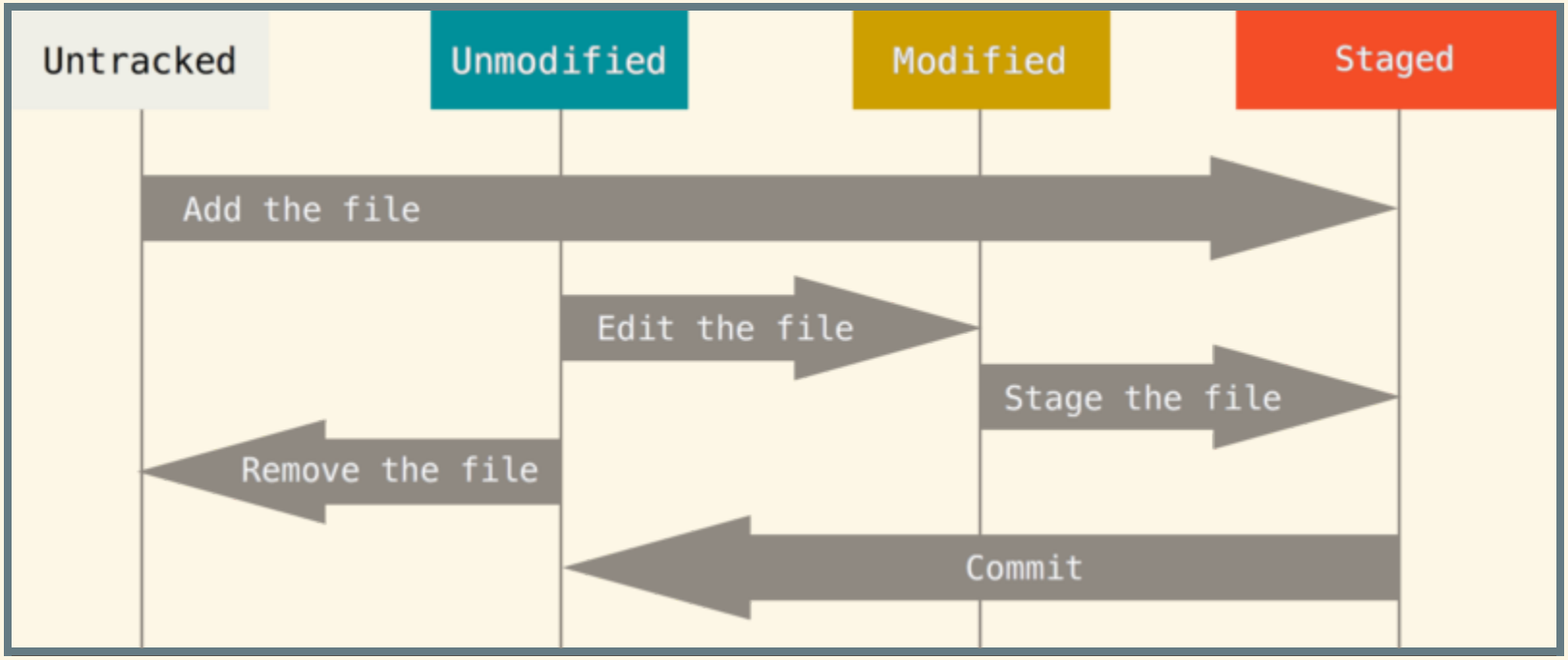
- C'est votre espace de travail
- A la racine de votre projet
- Il est souvent modifié !

CYCLE DE VIE



Les transitions entre états

CYCLE DE VIE EN DÉTAIL



Les transitions entre états en détail

L'INDEX

- Fichier `.git/index`
- Zone d'assemblage pour construire un commit
- A la création d'un commit, ce n'est pas le répertoire de travail qui est pris en compte, mais cette zone dite de **staging**

Voici quelques commandes associées :

```
git add file
git rm file
git status
git commit
...
```

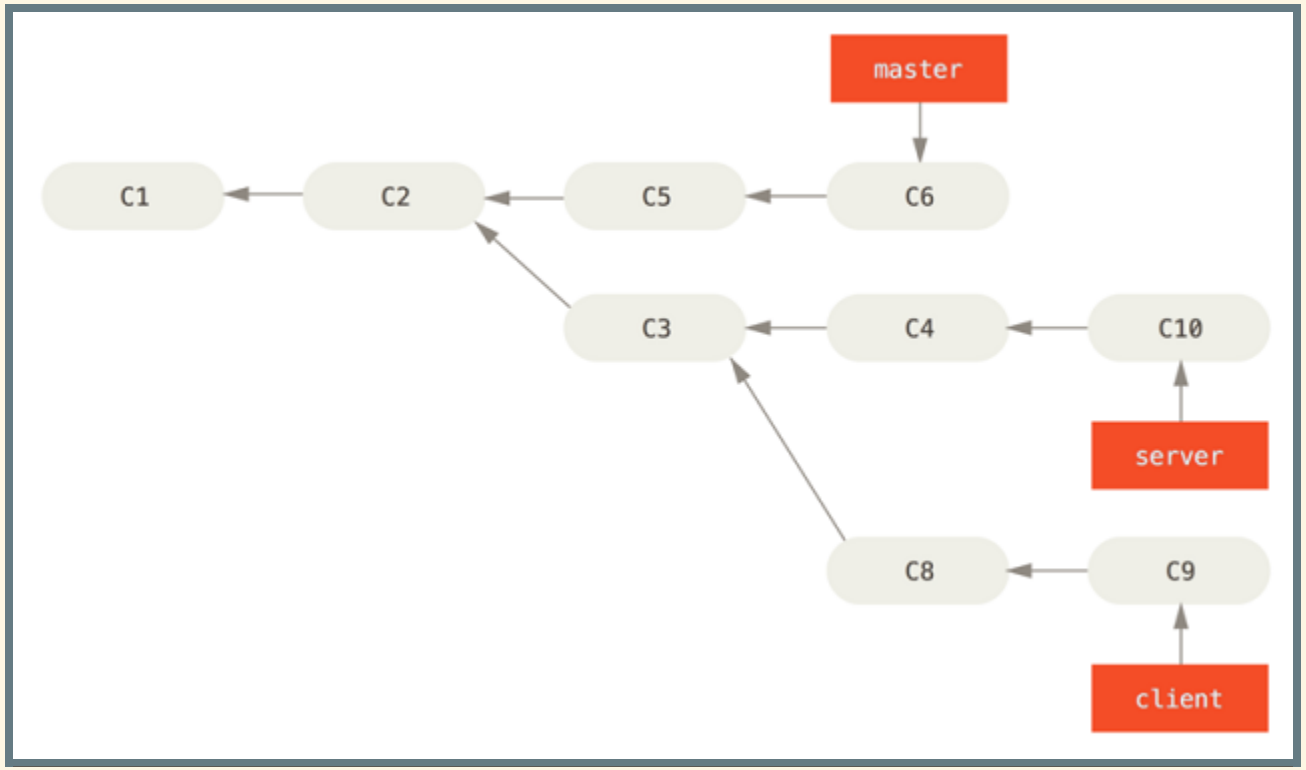
LES BRANCHES

- Ce sont des pointeurs nommés sur des commits
- Stockées dans le répertoire `.git/refs/`
- La branche par défaut est **master**

Quelques commandes :

```
git branch branch_name
git checkout branch_name
```

ILLUSTRATION



Les commits et branches d'un repo

LE POINTEUR HEAD

C'est un pointeur symbolique qui indique le **commit courant**.

Il est en général **égal à la branche courante**.

Mais pas forcément, c'est le mode **detached**.

UTILISATION DE GIT

CLONER UN REPO

Fonctionne avec les protocoles : fichiers, http, git, ssh, ...

```
git clone git://server/path/projet.git
```

Vous êtes maintenant "branchés" sur le repository "central"

AJOUTER UN FICHIER À L'INDEX

```
git add file1 file2 ...

git diff --cached
git status
```

ETAT DU REPOSITORY

- Répertoire de travail : `git status`, `git diff`
- Index : `git diff --cached`
- Les deux : `git diff HEAD`
- Seulement les stats : `git diff --stat`
- Et ça ? `git diff HEAD -- ./lib`

EFFECTUER UN COMMIT

```
git commit -m "message"
git commit -a -m "message"
```

Modifier le commit précédent :

```
git commit --amend
```

CONSEILS POUR UN COMMIT

- Faire des petits changements
- De nombreuses fois
- Message : une ligne de sujet, une ligne vide et une description

ANNULER UNE MODIFICATION

```
git checkout -- fichier
```

RETIRER UN FICHIER DE L'INDEX

De l'index et du répertoire de travail

```
git rm fichier
```

De l'index seulement

```
git rm --cached fichier
```

.GITIGNORE

Par défaut, *git* surveille tous les fichiers de l'espace de travail.

Le fichier **.gitignore** permet de spécifier des patterns à ignorer, exemple :

```
.settings/
.project
*.classpath
/doc/[abc]*.txt
*.iml
gwt-gen/
```

GIT RESET

git reset HEAD fichier	retire de l'index, ne touche pas au fichier
git reset	détruit la zone de staging (index)
git reset --hard	idem, mais touche aux fichiers de travail
git reset *commit*	repositionne la branche courante sur le commit
git reset --soft	ne touche ni à l'index, ni au fichiers de travail

UTILISATION DES BRANCHES

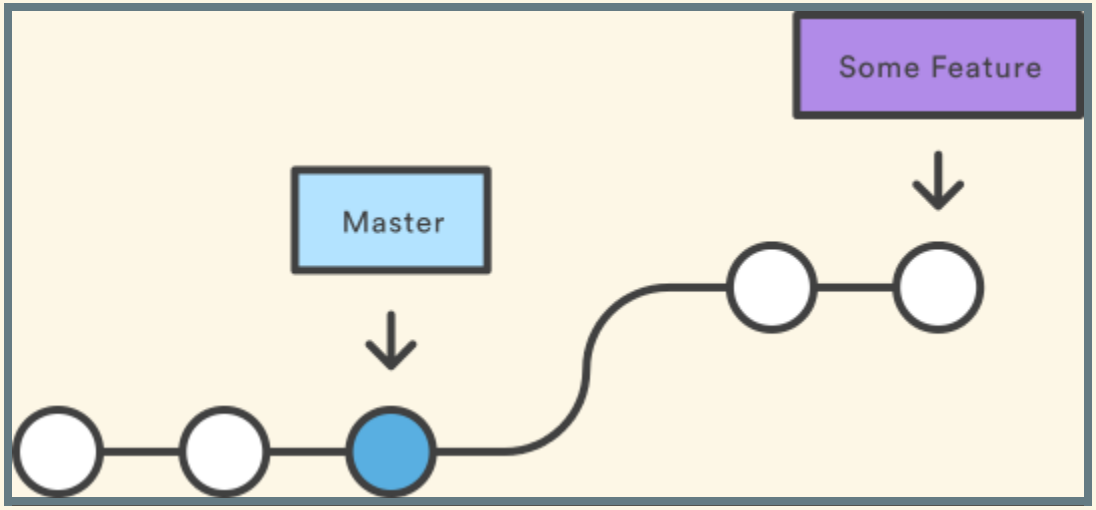
- git branch
- git branch experience
- git checkout experience
- git checkout -b experience
- git checkout master && git merge experience
- git branch -d experience

git branch -d experience

LA FUSION (MERGE)

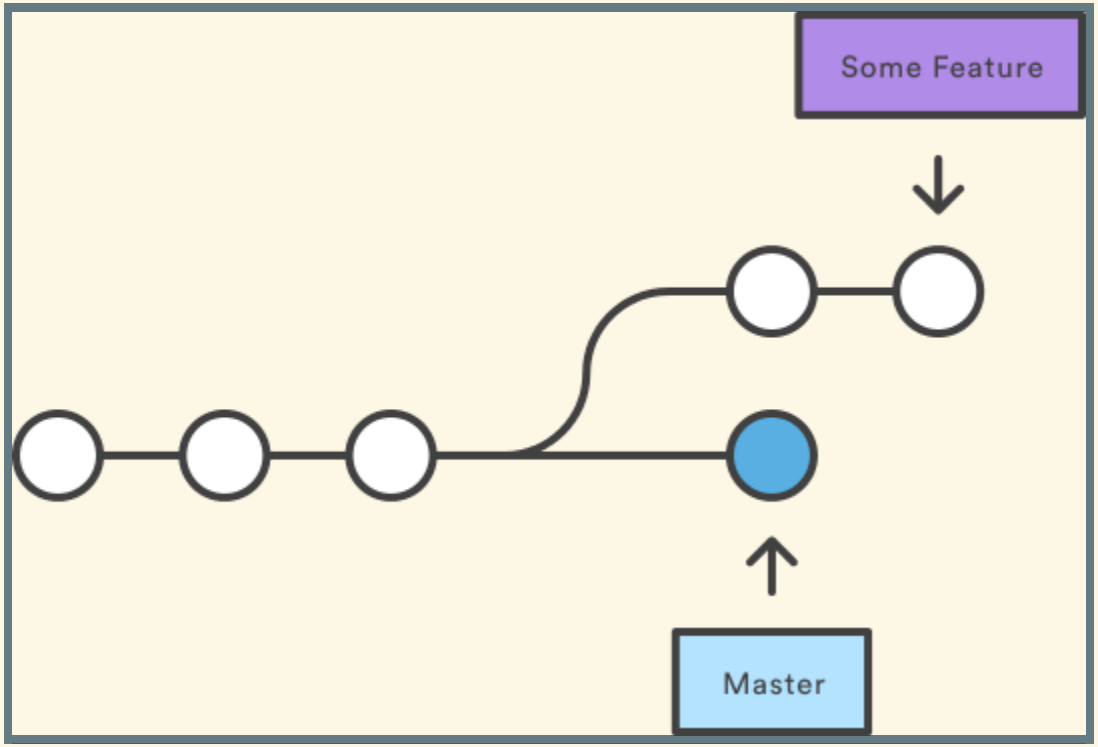
Après avoir créé et travaillé sur une branche de développement, on souhaite la fusionner dans la branche principale

MERGE EN IMAGES



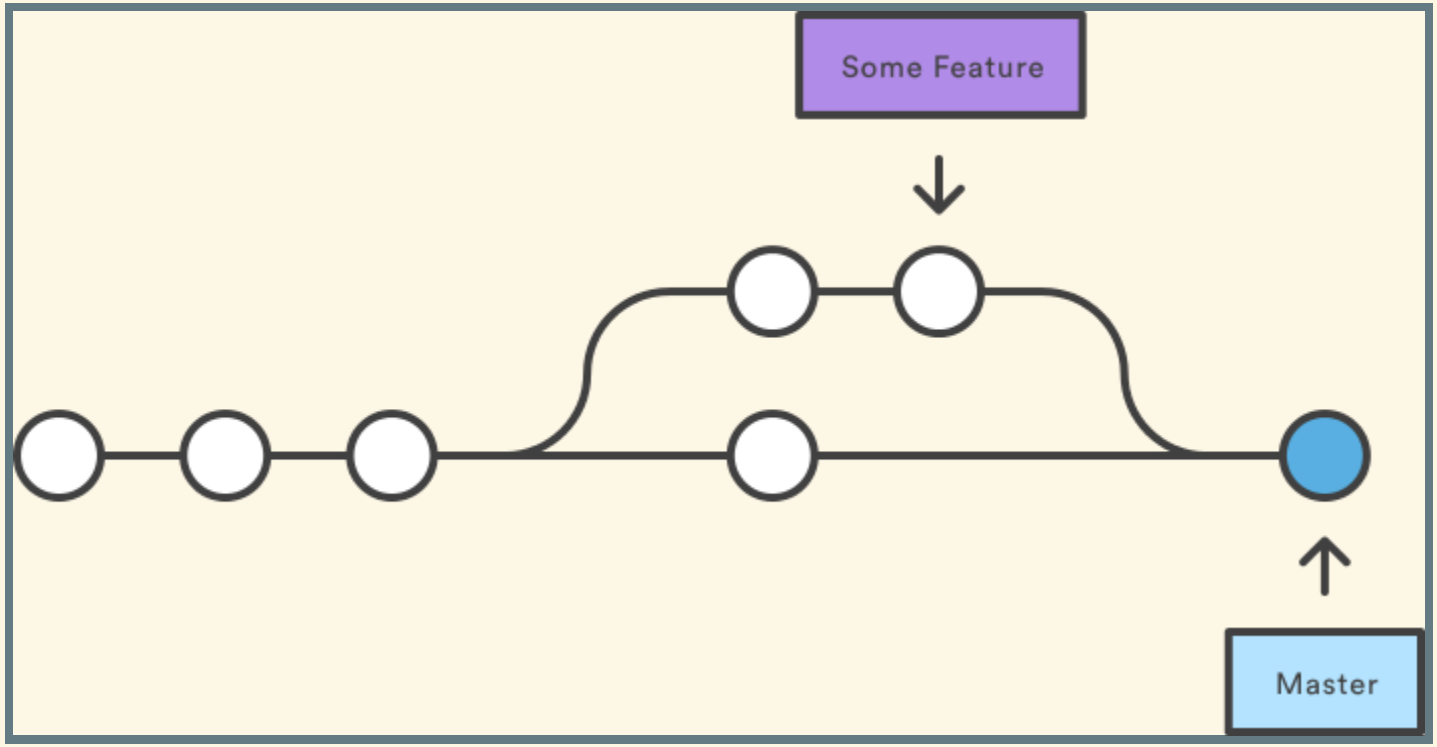
Situation initiale

MERGE EN IMAGES



Les deux branches divergent

MERGE EN IMAGES



Les deux branches fusionnées

EXEMPLE

Avoir un repo clean

- git checkout -b dev
- créer un fichier
- git commit -a -m "dev 1"
- git checkout master
- git merge dev
- git branch -d dev

LES CAS DE MERGE

- Pas de conflit, fast-forward (cas précédent)
- Pas de conflit, mais il faut un commit de merge (la plupart des cas)
- Conflits !

DÉTECTION DES CONFLITS

Si un conflit apparaît, l'opération de merge s'arrête temporairement, et *git* indique directement dans les fichiers les endroits qui posent problèmes.

```
<<<<<<< HEAD:file.txt
Hello world
=======
Goodbye
>>>>>>> 77976da35a11db4580b80ae27e8d65caf5208086:file.txt
```

RÉSOLUTION DES CONFLITS

A vous alors de résoudre le conflit. Il existe de nombreux outils disponibles...

Une fois le conflit résolu, faire :

```
git add file.txt
git commit
```

HISTORIQUE

- git log
- git log --since="2 weeks ago"
- git log extract.sh
- git log commons/
- git log -S'foo()'
- git log -p # pour voir les patchs
- git log --stat
- git log --pretty=oneline
- git log --pretty=format:'%h was %an, %ar, message: %s'
- git log --graph

ORDONNANCEMENT DE L'HISTORIQUE

- git log --pretty=format:'%h : %s' --topo-order --graph

```
* 4a904d7 : Merge branch 'idx2'
|\
| * dfeffce : merged in bryces changes and fixed some testing i
| |\
| | * 23f4ecf : Clarify how to get a full count out of Repo#com
| | * 9d6d250 : Appropriate time-zone test fix from halorgium
```

COMPARAISON DE COMMITS

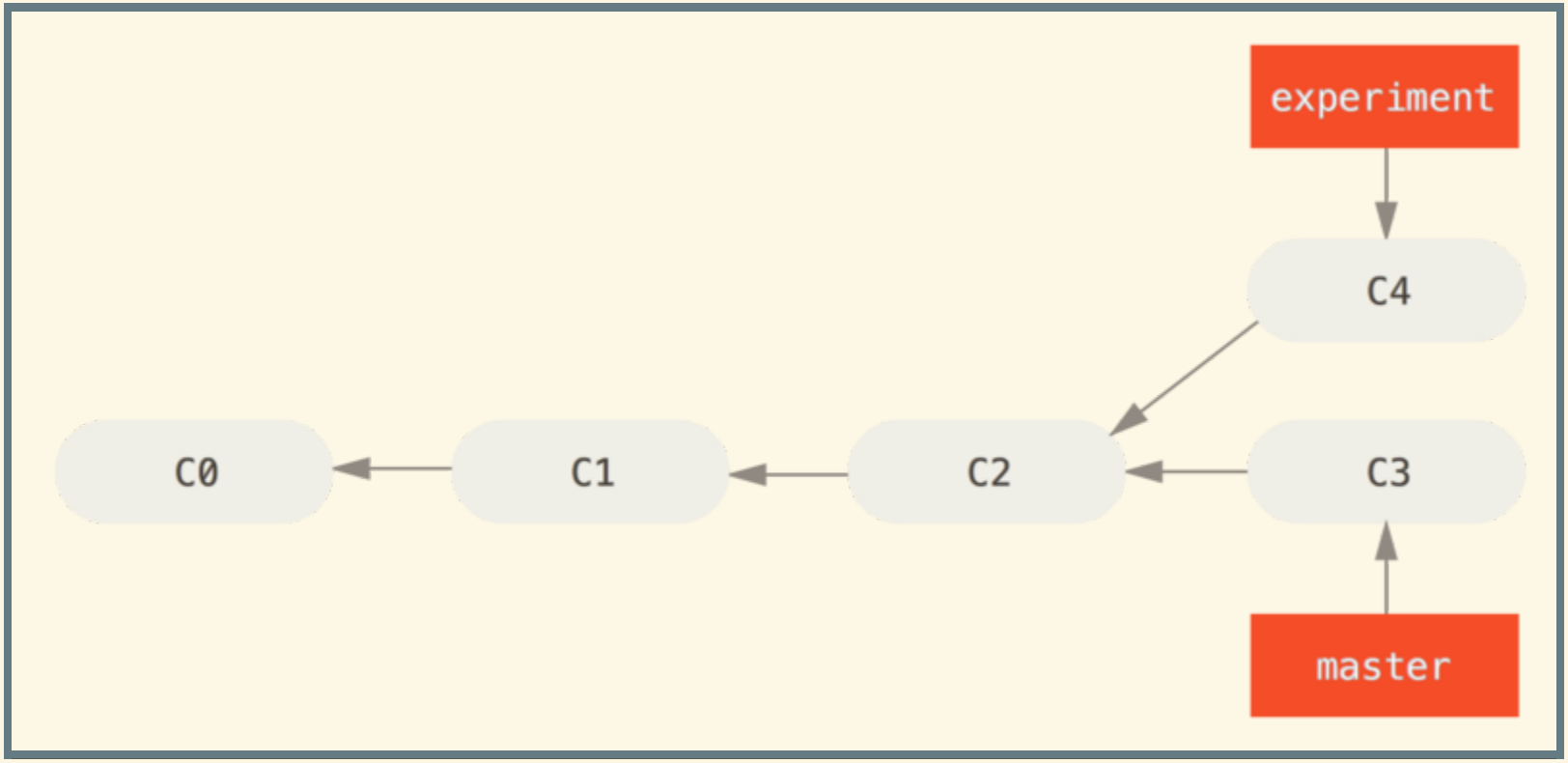
- git diff master..test
- git diff master...test

REBASE

Les commits de merge sont puissants mais ils compliquent aussi l'historique.

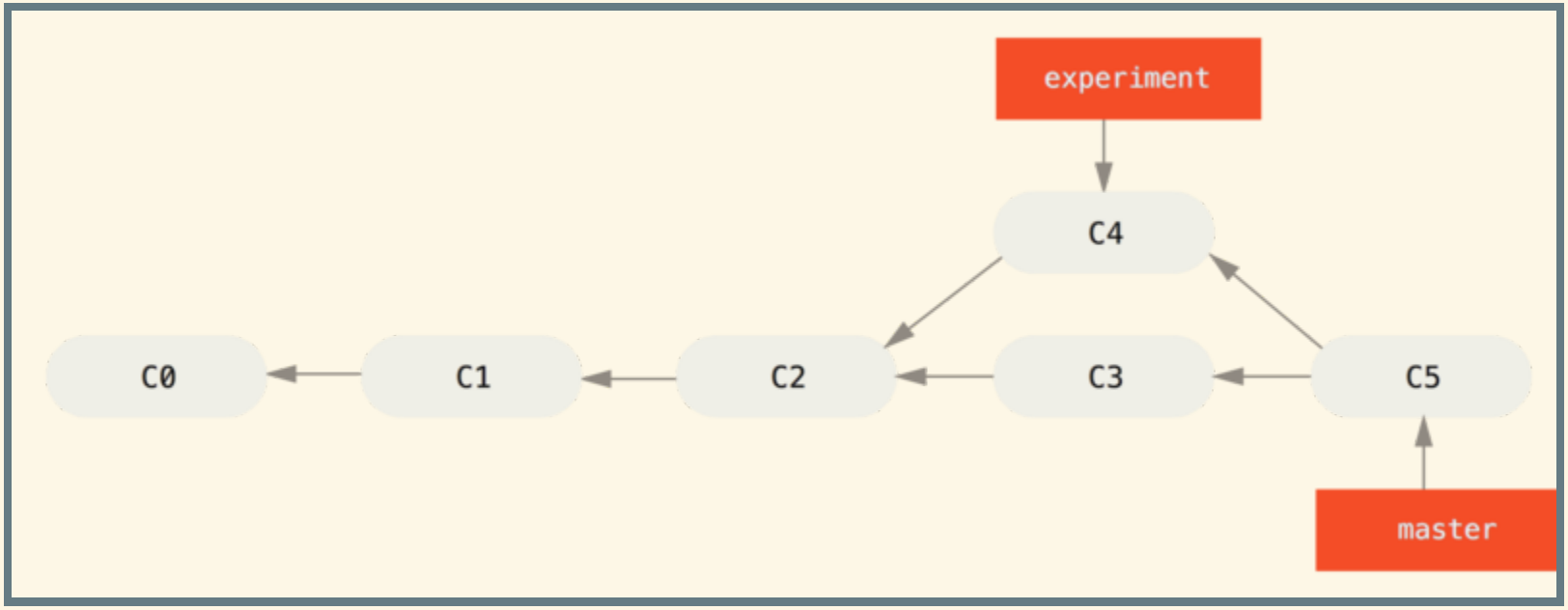
La commande **git rebase** vient à la rescousse ! Elle permet de réécrire l'historique.

REBASE EN IMAGE



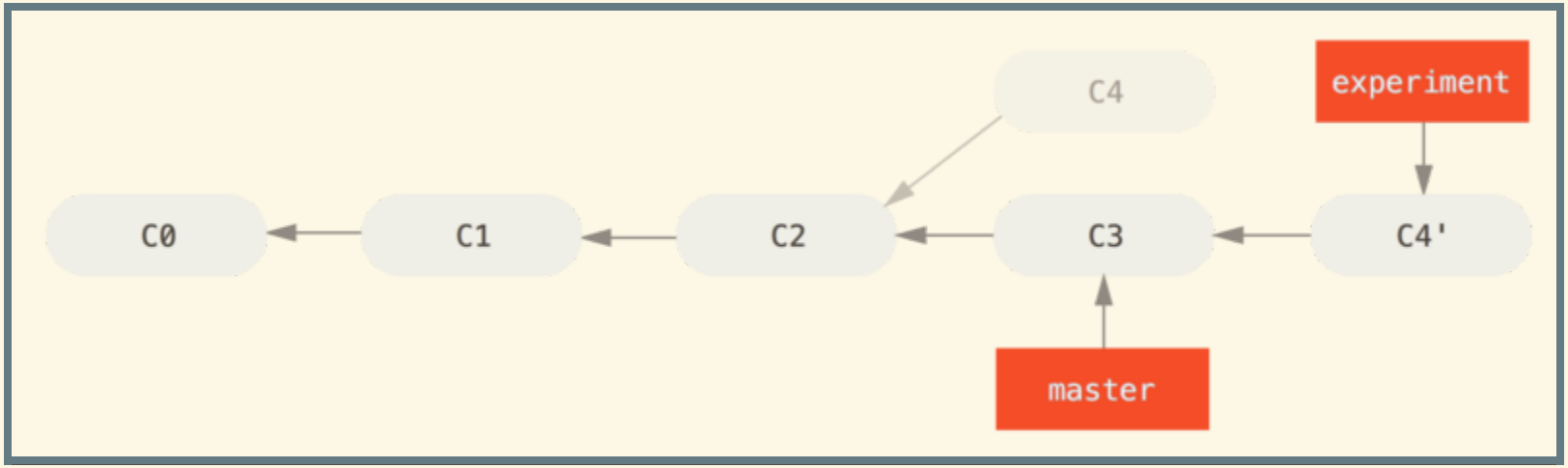
Situation initiale

REBASE EN IMAGE



Après un merge...

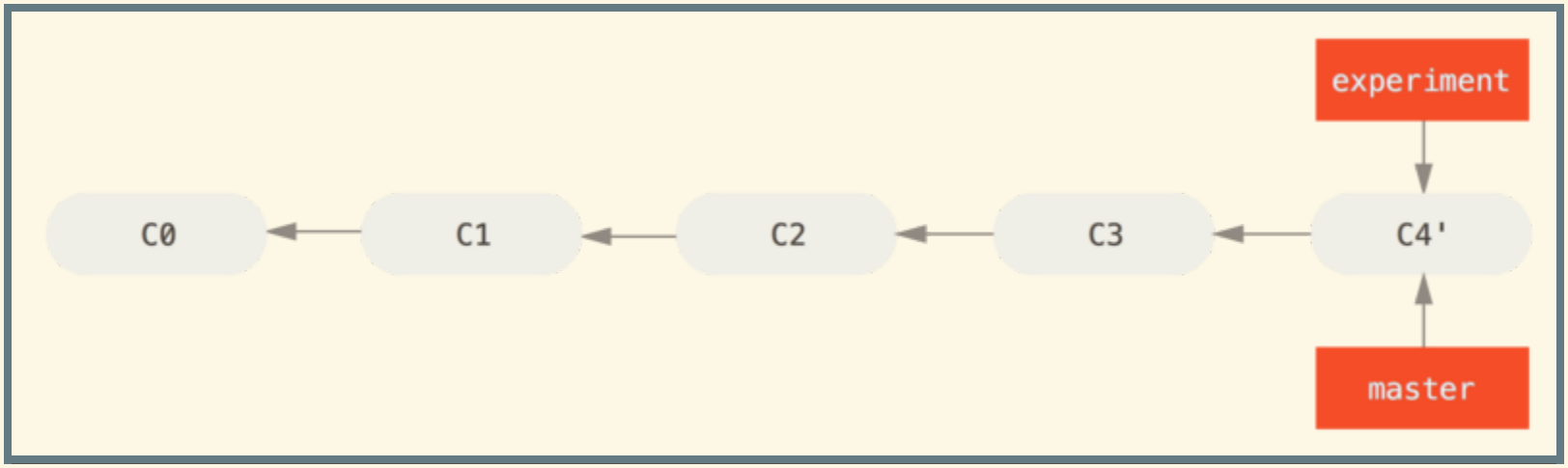
REBASE EN IMAGE



Rebase de la branche experiment sur master

Notez bien que C4' est différent de C4 !

REBASE EN IMAGE



Fast-forward de master

REBASE LOCAL

```
git checkout experiment
git rebase master
```

Rebase la branche **developpement** sur la branche **master**.

CONFLITS

Il peut y avoir des conflits.

Dans ce cas comme pour un merge, l'utilisateur résout et :

```
git rebase --continue
git rebase --abort # pour annuler
```

REBASE AVEC UN REPO DISTANT

```
git rebase
```

- **détruit** les commits locaux
- **synchronise** les commits de origin
- **rejoue** les commits locaux

REBASE INTÉRACTIF

Permet réécrire très facilement vos commits. C'est très pratique et très puissant pour le travail collaboratif.

```
git rebase -i
```

Ouvre un éditeur de texte contenant ceci :

```
pick fc62e55 added file_size
pick 9824bf4 fixed little thing
pick 21d80a5 added number to log
```

Les trois commandes disponibles sont : **pick**, **squash**, **edit**

REBASE INTÉRACTIF - EDIT

Git vous redonne la main, ce qui permet par exemple de couper un commit en deux.

```
git add fichier1
git commit -m "tache A"
git add fichier2
git commit -m "tache B"
git rebase --continue
```

LE STASH

Afin de pouvoir rapidement sortir de l'état courant pour aller sur une autre branche, le **stash** sauvegarde le travail en cours

```
git stash "en cours tache C"
```

L'index est maintenant vide, le répertoire de travail est propre. Pour revenir :

```
git stash apply
```

LA FILE DE STASH

Pour montrer la file des stashs :

```
git stash list

stash@{0}: WIP on book: 51bea1d... fixed images
stash@{1}: WIP on master: 9705ae6... changed the browse code
```

Pour appliquer un stash :

```
git stash apply stash@{1}
```

Pour vider la liste :

```
git stash clear
```

CRÉER UN COMMIT D'ANNULATION

Git permet de créer un commit mirroir d'un autre commit :

```
git revert SHA
```

Bien sûr des conflits peuvent se produire...

LE CHERRY-PICK

Il vous permet de **reproduire un commit** à un autre endroit, en le dupliquant.

```
git cherry-pick SHA
```

Pour résoudre les éventuels conflits :

```
git cherry-pick --continue
git cherry-pick --abort
```

LES RACCOURCIS

SHA PARTIEL

Pour référencer un SHA, on utilise :

```
980e3ccdaac54a0d4de358f3fe5d718027d96aae
980e3ccdaac54a0d4
980e3cc
```

POINTEURS

Vous pouvez également utiliser toute branche, tag, etc... :

```
980e3ccdaac54a0d4de358f3fe5d718027d96aae
origin/master
refs/remotes/origin/master
master
refs/heads/master
v1.0
refs/tags/v1.0
```

AUTRES

```
master@{1 month ago}
master^2 # Deuxième parent
master~3 # Troisième ancêtre
master^^~ #idem
```

POINTEUR DE TREE

Pour obtenir le SHA du TREE vers lequel un COMMIT pointe, on fait :

```
master^{tree}
```

BLOBS

Pour obtenir le SHA d'un blob :

```
master:/chemin/fichier
```

COLLABORATION

PRINCIPE

Git est **distribué**.

Il fournit des outils pour **synchroniser** des repositories distants.

Un repo *local* n'est pas différent d'un repo *distant*, il contiennent tous les deux toutes les informations.

CONFIGURATION D'UN DÉPÔT PUBLIC

C'est un repository sans zone de travail (*bare*)

AVEC LE PROTOCOLE GIT

A partir d'un repo local, avec le protocole **git** :

- git clone **--bare** src_folder dest_folder
- touch dest_folder/.git/git-daemon-export-ok

Ensuite, lancer le démon git

- git daemon

AVEC LE PROTOCOLE HTTP

Avec le protocole **http** :

- git clone **--bare** src_folder dest_folder
- git --bare update-server-info
- chmod a+x hooks/post-update

Les autres peuvent cloner comme ceci :

- git clone http://adresse/projet.git

AVEC LE PROTOCOLE SSH

- git clone **--bare** src_folder dest_folder

Les autres peuvent cloner comme ceci :

- git clone user@server:chemin/projet.git

TRAVAILLER AVEC DES REPOS DISTANTS

Liste des repos distants :

```
git remote
```

Ajouter et retirer :

```
git remote add origin http://...
git remote rm origin
```

FETCH

Ramène les commits et les branches distants :

```
git fetch <remote>
git fetch <remote> <branch>
```

Cette commande n'a aucune incidence sur votre travail **local**.
Mais maintenant votre repo est à jour des informations contenues dans le repo distant.

LES BRANCHES DISTANTES

- contenues dans `refs/remotes/origin/...`
- faire un `checkout` sur un branche distante nous place en état **detached**, mais permet la revue avant intégration.
- pour fusionner les changements il suffit de faire un `git merge origin/master`

PULL

Le deux étapes précédentes sont si courantes qu'il existe une commande intégrée : **git pull**.

```
git pull <remote>

git pull --rebase <remote>
```

PUSH

Envoi du travail local vers un repo distant

```
git push <remote> <branch>
```

Git distant refusera si les commits ne sont pas "*fast-forward*"

```
git push --force # ATTENTION !
```

Par défaut les tags ne sont pas transférés :

```
git push --tags
```

EXEMPLE

```
git checkout master
git fetch origin master
git rebase -i origin/master
# Squash commits, fix up commit messages etc.
git push origin master
```

BRANCHE DE SUIVI

Une branche peut être configurée pour suivre automatiquement une branche distante lors des `git pull` et `git push` :

```
git branch --track exp origin/exp`
```

A noter : `git clone` fait ceci automatiquement sur la branche `master`

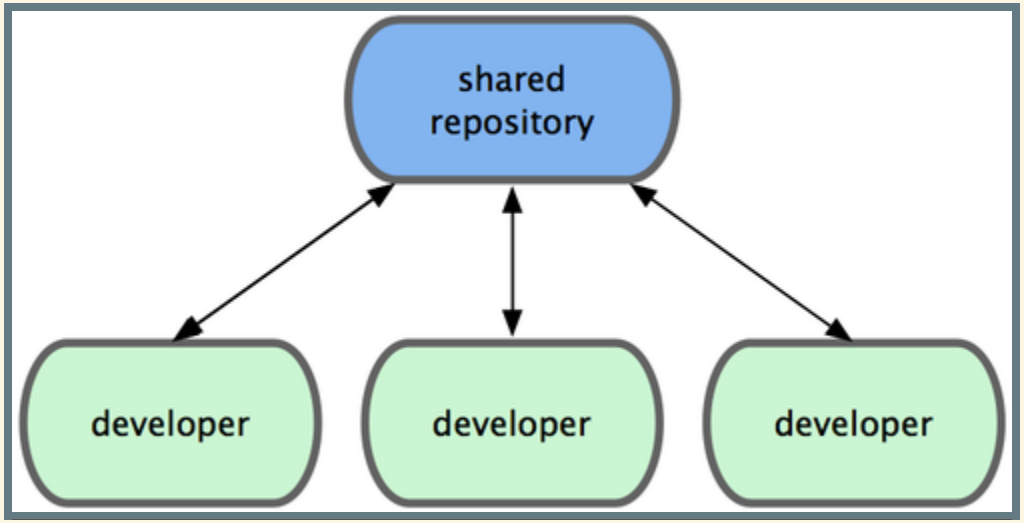
WORKFLOWS

GIT S'ADAPTE

Un des gros avantages de Git est de vous permettre d'adapter son utilisation à **votre** workflow, et pas l'inverse.

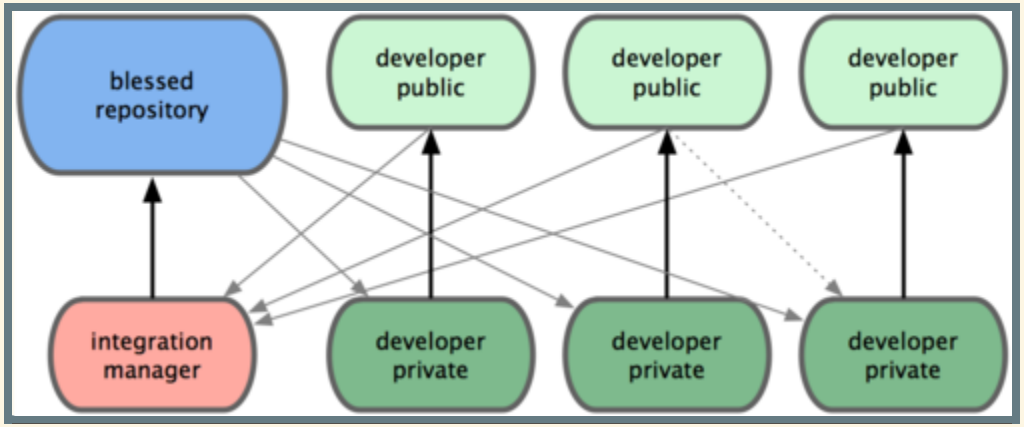
Une foule de *workflow* différents existent, voici quelques exemples...

LE PARTAGÉ



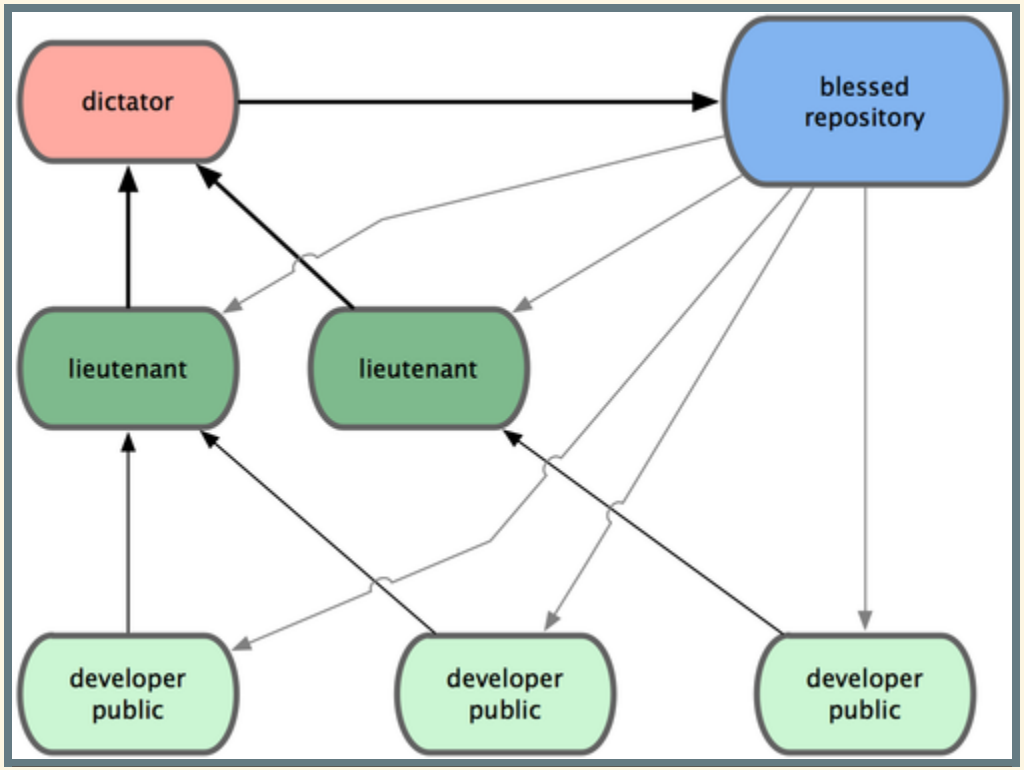
Workflow partagé

L'INTÉGRATION



Workflow intégré

LE DICTATEUR



Workflow du dictateur

GIT FLOW

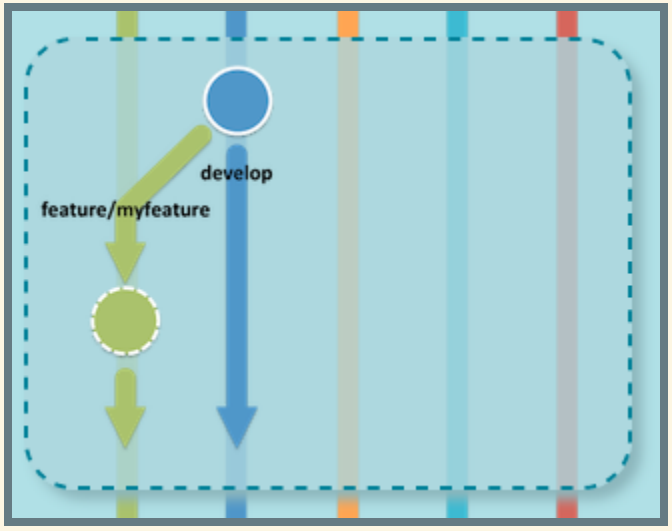
C'est une façon de fonctionner avec *git*.

On utilise 5 sortes de branches

- branche de **développement**
- branches de **features**
- branches de **release**
- branche **master**
- branches de **hotfix**

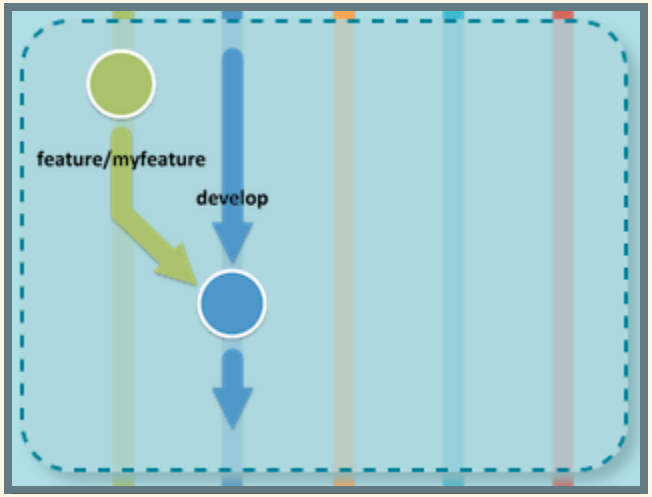
DÉBUT D'UNE FEATURE

Création d'une branche de **feature** basée sur la branche de développement



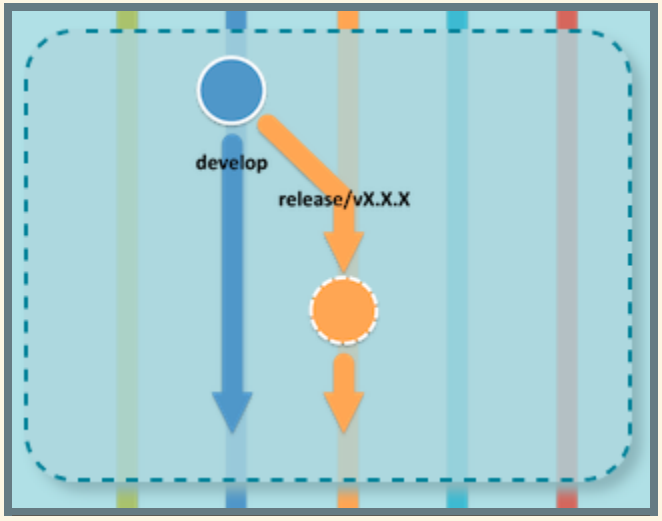
FIN DE LA FEATURE

Fusion de la branche **feature** dans la branche **développement** (*--no-ff*), effacement de la branche **feature**



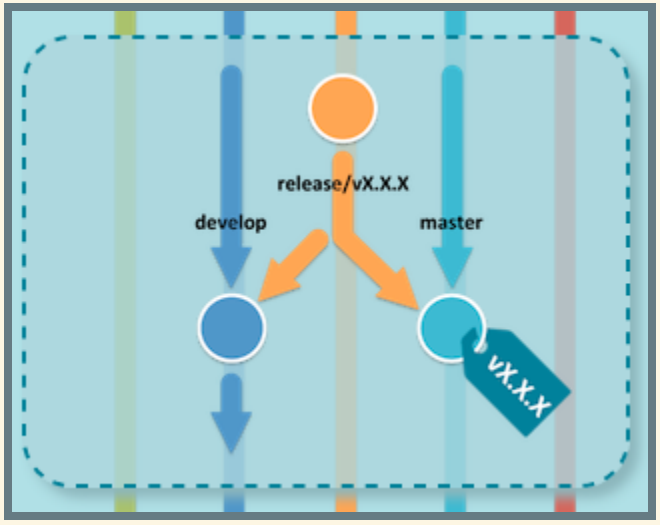
COMMENCER UNE RELEASE

Création de la branche de **release** à partir de la branche **développement**



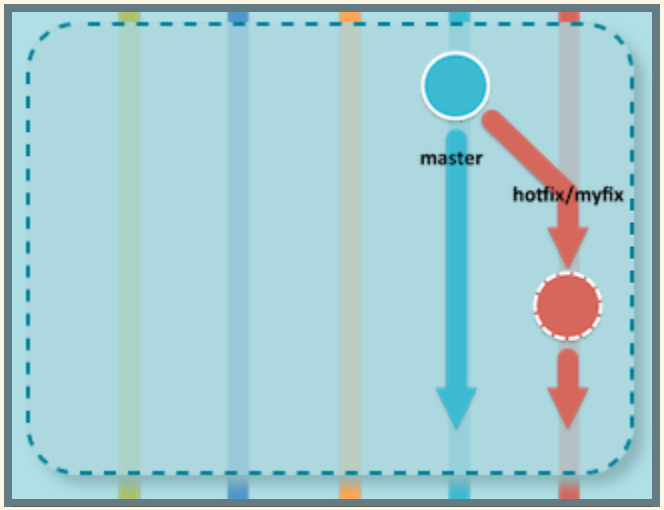
TERMINER UNE RELEASE

Merge la branche de **release** dans **developpement** et **master**,
Taggue la branche **master** et détruit **release**



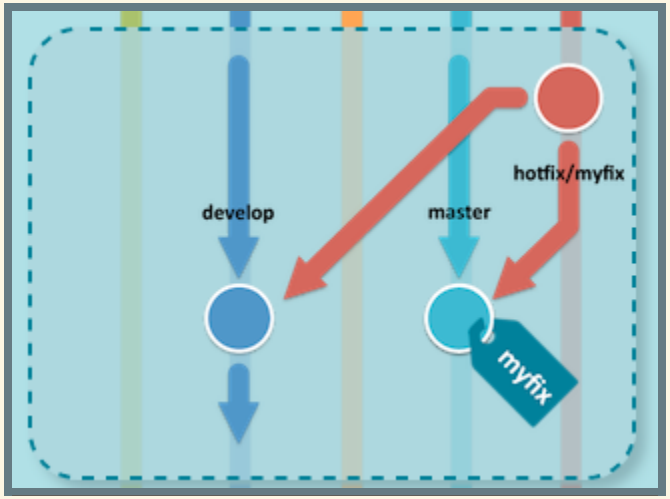
COMMENCER UN HOTFIX

Création de la branche de **hotfix** à partir de la branche **master**



TERMINER UN HOTFIX

La branche **hotfix** est fusionnée dans **master** et **développement**. La branche master est tagguée avec le numéro de hotfix.



UTILISATION AVANCÉE

DÉPLACER UN FICHIER

```
git mv fichier nouveau_fichier
```

est équivalent à

```
mv fichier nouveau_fichier
git rm fichier
git add nouveau_fichier
```

BLAME

Permet de voir l'auteur de chaque ligne d'un fichier :

```
git blame index.html --date short
...
96776a42 (Gregg 2012-06-29 9) <ul>
96776a42 (Gregg 2012-06-29 10) <li>Cats</li>
3ea7f709 (Jane 2012-06-30 11) <li>Octopi</li>
96776a42 (Gregg 2012-06-29 12) </ul>
```

ALIAS

Permet de rajouter des commandes à git :

```
git config --global alias.mylog \
    "log --pretty=format:'%h %s [%an]' --graph"
```

Donnera :

```
git mylog
* 19f735c Merge branch 'admin' [Jane]
|\
| * 7980856 Add user admin [Jane]
```

BISECT

Aide la recherche du commit fautif...

```
git bisect start
git bisect good v2.6.18
git bisect bad master
```

Puis

```
git bisect bad
  ... ou ...
git bisect good

git bisect reset
```

LES TAGS

Un label qui pointe sur un commit

- git tag v2.3.4b 1b238ae12

LES TAG OBJETS

- git tag -a v2.3.4b 1b238ae12

-s pour signer le tag, après avoir configuré la clé utilisateur

- git config --global user.signingkey <gpg-key-id>

REFLOG

Git tient un journal de bord de **HEAD**. Il permet par exemple de retrouver des commits non-référencés.

```
git reflog

ad8621a HEAD@{0}: reset: moving to HEAD~3
298eb9f HEAD@{1}: commit: Some other commit message
bbe9012 HEAD@{2}: commit: Continue the feature
9cb79fa HEAD@{3}: commit: Start a new feature

... et donc ...

git checkout HEAD@{1}
```

RETROUVER UN COMMIT

Si par mégarde vous perdez un (ou plusieurs) commit, vous pouvez toujours chercher les "dandling" commits avec cette commande :

```
git fsck --lost-found
```

Vous rapatrierez ensuite ceci avec *git checkout*, *git rebase*, *git cherry-pick*, ...

RECHERCHER DANS LES COMMITS

```
git grep chaine

-n pour les numéros de ligne
```

LES HOOKS

Afin de faciliter son intégration avec les usines logicielles, Git propose des *hooks*.

Ce sont des scripts exécutés à différents moments du cycle de vie, ils sont stockés dans `.git/hooks/`.

Vous pouvez les utiliser pour déclencher des opérations particulières.

UTILITÉ DES HOOKS

Typiquement ils peuvent servir :

- à vérifier les messages de commit,
- envoyer des informations à la gestion de projet,
- workflow d'intégration continue (déclenchement de build)...

LES HOOKS CLIENT

pre-commit	Vérification avant commit
prepare-commit-msg	Préparation du message de commit
commit-msg	Traitement du message utilisateur
post-commit	Action après commit (email, CI, ...)
post-checkout	Après checkout
pre-rebase	Avant un rebase

En général, si le hook retourne <> 0, l'action est abandonnée

LES HOOKS SERVEUR

pre-receive	Avant le push
update	Idem, mais une fois par ref poussée
post-receive	Après un push réussi

CRÉER UNE BRANCHE VIDE

```
git symbolic-ref HEAD refs/heads/nouvellebranche
rm .git/index
git clean -fdx
<travailler>
git add vos fichiers
git commit -m 'Premier commit'
```

ECOSYSTÈME

GUIS

- gitk (par défaut)
- SourceTree
- TigGit (console)
- SmartGit

AUTOUR DE GIT

- gitosis
- gerrit
- gitblit
- git-flow
- ...

RÉFÉRENCES

QUELQUES SITES...

https://git-scm.com

https://www.atlassian.com/git/tutorials/

http://gitimmersion.com/

MERCI !!!